

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
22. Juli 2004 (22.07.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/060634 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B29C 47/16**, 47/92, G01B 15/02

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/014056

(22) Internationales Anmeldedatum: 9. Dezember 2003 (09.12.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität: 103 00 374.6 6. Januar 2003 (06.01.2003) DE

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): **WINDMÖLLER & HÖLSCHER KG [DE/DE]**; Münsterstrasse 50, 49525 Lengerich (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): **KÖNIG, Lothar [DE/DE]**; Mühlenweg 28, 49492 Westerkappeln (DE). **TROMMELEN, Bartholomeus [DE/DE]**; Overdinkelstrasse 73, 48599 Gronau (DE).

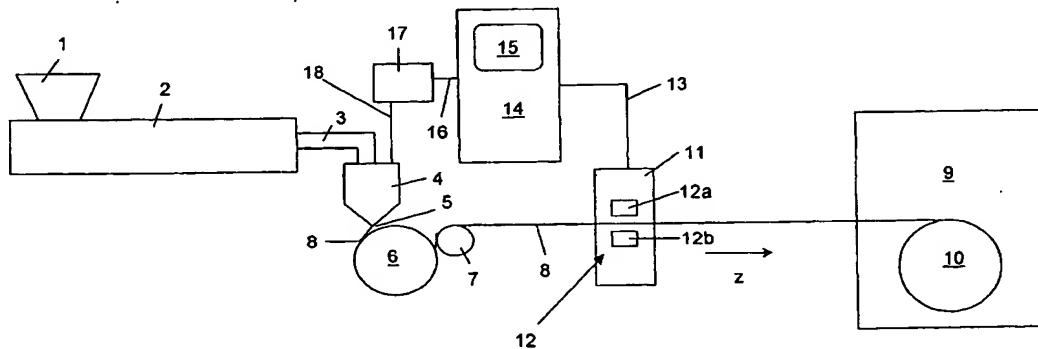
(74) Gemeinsamer Vertreter: **WINDMÖLLER & HÖLSCHER KG**; Münsterstrasse 50, 49525 Lengerich (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU,

*[Fortsetzung auf der nächsten Seite]*

(54) Title: METHOD FOR CONTROL OF THE THICKNESS OF EXTRUDED FILM

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR REGELUNG DER DICKE EXTRUDIERTER FOLIE



**WO 2004/060634 A1**

(57) Abstract: The invention relates to a method for control of the thickness of extruded film (8). The aim of the invention is to reduce the thickness variations of the film more rapidly after starting the extrusion process. The method includes the measurement of the thickness profile of straight extruded film (8), by means of a thickness measuring probe (12), which is moved essentially transverse (x) to the transport direction (z) of the extruded film (8) along the surface (20) thereof and records a thickness profile (P) for the film (8) during each measurement cycle (MZ) over at least a part of the extent of the film (8) transverse (x) to the transport direction (z) thereof. Said method is characterised in that the arithmetical unit (14), during a given period at the beginning of the extrusion process, gives the most recent measured value(s) more weight in preparation of the statistical values compared to the older measured values than is the case during normal operation.

(57) Zusammenfassung: Bei der Erfindung handelt es sich um ein Verfahren zur Regelung der Dicke extrudierter Folie (8). Aufgabe ist es, nach Beginn des Extrusionsprozesses die Dickenabweichungen der Folie schneller zu senken. Das Verfahren umfasst die Messung des Dickenprofils gerade extrudierter Folie (8) mittels einer Dickenmesssonde (12). Diese wird im wesentlichen quer (x) zur Förderrichtung (z) der extrudierten Folie (8) entlang ihrer Oberfläche (20) bewegt und zeichnet pro Messzyklus (MZ) ein Dickenprofil (P) der Folie (8) zumindest über Teile der Ausdehnung der Folie (8) quer (x) zu ihrer Förderrichtung (z) auf. Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass die Rechenvorrichtung (14) während eines vorbestimmen Zeitraumes zu Beginn des Extrusionsprozesses den oder die jüngeren Messwerte bei der Bereitstellung: der statistischen Werte im Verhältnis zu den älteren Messwerten stärker berücksichtigt als während des Normalbetriebs.



SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO Patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO Patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

— hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

## Verfahren zur Regelung der Dicke extrudierter Folie

10

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Regelung der Dicke extrudierter Folie.

Derartige Verfahren werden sowohl bei der Flachfolien- als auch bei der Blasfolienextrusion eingesetzt.

15 Sie umfassen bei modernen Extrusionsanlagen in der Regel folgende Verfahrensschritte, welche auch im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegeben sind:

- die Messung des Dickenprofils gerade extrudierter Folie mit Hilfe einer Dickenmesssonde, welche im wesentlichen quer (x) zur Förderrichtung (z) der extrudierten Folie entlang ihrer Oberfläche bewegt wird und pro 20 Messzyklus (MZ) ein Dickenprofil (P) der Folie zumindest über Teile der Ausdehnung der Folie quer (x) zu ihrer Förderrichtung (z) aufzeichnet,
- die Übermittlung der Messwerte an eine Steuereinheit,
- das Speichern der den Dickenprofilen zugrundeliegenden Messwerten in 25 einer Speichervorrichtung,
- das Bereitstellen statistischer Werte zu der Foliendicke (5) durch eine Rechenvorrichtung (14), wobei die Rechenvorrichtung (14) hierbei Messwerte oder von Messwerten abgeleitete Informationen aus einer bestimmten Anzahl (N) von Messzyklen (MZ) berücksichtigt und gegebenenfalls Messwerte aus jüngeren und älteren Messzyklen mit 30 unterschiedlichen Wichtungsfaktoren versieht,
- die Ermittlung der Abweichungen der statistischen Werte zu der Foliendicke von einem Sollwert,

- das Generieren von Steuerbefehlen an Mittel zum Beeinflussen der Foliendicke

Die oben skizzierten Messeinrichtungen sind druckschriftlich bekannt. So zeigt  
5 die DE 40 09 982 A1 einen kapazitiven Sensor zur Messung der Dicke der Wandung eines Folienschlauchs. Es werden jedoch auch anderer Messprinzipien zur Messung der Foliendicke angewandt. Als brauchbar haben sich beispielsweise auch die Messung des Transmissionsverhaltens von Beta-, Gamma-, Röntgen- und Infrarotstrahlung erwiesen. Bei Blasfolienanlagen  
10 werden sie in aller Regel um den gerade extrudierten Folienschlauch herumgeführt. Bei Flachfolienanlagen traversiert der Sensor über die Breite der extrudierten Flachfolie.

Hierbei dient das Entwickeln statistischer Aussagen zur zeitlichen Entwicklung  
15 der Foliendicke durch eine Rechenvorrichtung der Vermeidung eines Übersteuerns oder Überschwingens der Regelung. Zu diesem Zweck werden von der Rechenvorrichtung Messwerte einer bestimmten Anzahl von Messzyklen berücksichtigt. Die statistischen Werte bestehen in der Regel aus einer Mittelwert- oder Meridianbildung. Es können jedoch auch andere  
20 statistische Größen ermittelt werden.

Darüber hinaus ist es möglich, der Recheneinheit, statt der Messwerte selbst, von den Messwerten abgeleitete Informationen zur Verfügung zu stellen. Diese von Messwerten abgeleiteten Informationen können statistische Werte sein, die  
25 unter Berücksichtigung der neuesten Messwerte aktualisierte statistische Werte ergeben. So kann beispielsweise eine Mittelwertbildung vorgenommen werden, indem der Mittelwert aus den letzten n-Messungen der Recheneinheit zugeführt wird. Die Recheneinheit muss dann nur noch den aktuellen Messwert bei der Bildung des aktualisierten Mittelwerts berücksichtigen.

30

Von Messwerten abgeleitete Informationen können jedoch auch in aufgezeichneten „älteren“ Steuerbefehlen bestehen, welche vor dem Hintergrund aktueller Messwerte angepasst werden.

Bei der Bildung der statistischen Werte werden Messwerte aus einer bestimmten Anzahl von Messzyklen verwendet. Oft werden Messwerte aus einer bestimmten Anzahl von Messzyklen - beispielsweise die N letzten Messzyklen - verwendet. Bleibt man beim Beispiel der Mittelwertbildung so 5 muss man dann lediglich die Summe über die Messwerte an einer bestimmten Position in x-Richtung bilden und diese durch N teilen um den Mittelwert zu erhalten.

Darüber hinaus ist es möglich, den Beitrag der Messwerte aus unterschiedlichen Messzyklen bei der Bildung der statistischen Werte 10 unterschiedlich festzulegen. So kann beispielsweise den jüngeren, gerade erst aufgezeichneten Messwerten größeres Gewicht bei der Bildung der statistischen Werte zu gegeben werden als den älteren.

Diese unterschiedliche Wichtung der Messwerte – kurz  $MW_n$  – kann mit Hilfe 15 von Wichtungsfaktoren – hier  $k_n$  – durchgeführt werden. Bei einer der Mittelwertbildung ähnlichen statistischen Funktion würde die Summenbildung dann folgendermaßen vonstatten gehen:

$$\sum = k_1MW_1 + k_2MW_2 + \dots + k_nMW_n$$

20 Bei diesem Beispiel würde diese Summe jedoch nicht bloß durch N, sondern durch die Summe

$$\sum = k_1 + k_2 + \dots + k_n$$

geteilt werden, um den dem Mittelwert ähnlichen statistischen Wert zu erhalten.

Die durch die Recheneinheit von den Messwerten abgeleiteten Informationen 25 beziehungsweise statistischen Werte werden einer Steuereinheit zugeführt, welche Mittel zum Beeinflussen der Foliendicke steuert. Die Foliendicke kann auf verschiedene Weise beeinflusst werden. So kann beispielsweise die Breite des Düenspaltes oder des Düsenringes abschnittsweise variiert werden, um so den Durchfluss der Schmelze an den gewünschten Stellen erhöhen oder 30 verringern zu können.

Die Steuereinheit kann aber auch die Temperatur der Schmelze über Heiz- und/oder Kühlmittel beeinflussen. Mit der Temperatur kann gezielt die Viskosität der Schmelze gesteuert werden. Ist die Viskosität einer Schmelze an einem Ort höher als an anderen Orten, so kann die Schmelze an diesem Ort  
5 stärker „zerfließen“, was eine geringere Foliendicke an diesem Ort zur Folge hat.

Die Dicke der Folie kann ebenso durch stellenweises Recken variiert werden. Hierbei wird die Eigenschaft der Folie ausgenutzt, dass sich die bereits  
10 verfestigte, aber noch nicht vollständig erkaltete Folie noch recken lässt. Die stärker gereckten Folienbereiche weisen anschließend eine geringere Dicke auf als die weniger stark gereckten Bereiche. Die zum Recken notwendige Kraft wird häufig durch Blasluft zur Verfügung gestellt. Die Steuereinheit steuert in diesem Fall bereichsweise den Volumenstrom der Blasluft.

15 Die dargestellten Messverfahren haben sich in der Praxis insbesondere im Dauerbetrieb bewährt. Da in jüngster Zeit jedoch ein Trend zu kleineren Auftragsgrößen und damit zu einer häufigeren Umstellung des Folienmaterials zu verzeichnen ist, wird dem Regelverhalten zu Beginn des  
20 Extrusionsprozesses immer größere Bedeutung beigemessen.

Mit Regelverfahren nach dem Stand der Technik wird jedoch während einer nennenswerten Zeitspanne zu Beginn des Extrusionsprozesses Folienmaterial mit inakzeptablen Dickentoleranzen und damit Ausschuss produziert.

25 Daher ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, nach Beginn des Extrusionsprozesses schneller die Dickenabweichungen der Folie zu senken.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass

30 - die Rechenvorrichtung (14) während eines vorbestimmten Zeitraumes zu Beginn des Extrusionsprozesses den oder die jüngeren Messwerte bei der Bereitstellung der statistischen Werte im

Verhältnis zu den älteren Messwerten stärker berücksichtigt als während des Normalbetriebs.

5 Durch die stärkere Berücksichtigung der jüngeren Messwerte lassen sich die Dickenabweichungen zu Beginn des Messprozesses senken. Die erfindungsgemäße stärkere Berücksichtigung der jüngeren, später aufgenommenen Messwerte lässt sich vorteilhafterweise durch eine Senkung der Anzahl (N) der Messzyklen, aus denen Messwerte berücksichtigt werden

10 und/oder die Änderung der Wichtungsfaktoren ( $k_n$ ) gegenüber den im Normalbetrieb üblichen Werten erreichen.

Die Beibehaltung der starken Berücksichtigung der jüngeren, gerade gewonnenen Messwerte während des gesamten Betriebes erscheint jedoch unzweckmäßig, da sie die Regelung zu empfindlich für Schwankungen macht.

15 Daher sollten die bereits mehrfach erwähnten statistischen Parameter (N und  $k_n$ ) im Laufe des Extrusionsprozesses wieder auf die Werte des Normalbetriebs zurückgeführt werden.

Die dazu notwendige Steigerung der Anzahl der Messzyklen, aus denen Messwerte berücksichtigt werden und/oder die Änderung der

20 Wichtungsfaktoren auf die im Normalbetrieb üblichen Werte erfolgt vorteilhafterweise sukzessive innerhalb einer Mehrzahl von Messzyklen.

Auch eine zur Durchführung der erfindungsgemäßen Verfahren geeignete Vorrichtung ist Gegenstand dieser Anmeldung.

25

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung geht aus den Zeichnungen und der gegenständlichen Beschreibung hervor.

Die einzelnen Figuren zeigen:

30

Fig. 1 Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Herstellen von Folie nach dem erfindungsgemäßen Verfahren.

Fig. 2 Draufsicht auf die Vorrichtung aus Fig. 1

Fig. 1 und Fig. 2 zeigen eine Vorrichtung zum Herstellen von extrudierter Folie. Als Ausgangsmaterial zur Herstellung von Folien wird ein Granulat verwendet, das der Vorrichtung über den Fülltrichter 1 zugeführt wird. Von dort gelangt 5 dieses in den Extruder 2, in dem das Granulat unter Anwendung von hohen Drücken zum Schmelzen gebracht wird. Diese Schmelze wird über die Leitung 3 der Breitschlitzdüse 4 zugeführt. Die Schmelze wird innerhalb der Breitschlitzdüse 4 im wesentlichen auf deren gesamte Breite verteilt. Durch den Düsenspalt 5 tritt die Schmelze aus und gelangt auf die Kühlwalze 6. Die 10 Spaltbreite des Düsenspalts 5 kann auf nicht dargestellte Weise abschnittsweise verändert werden. Auf der Kühlwalze verfestigt sich die Schmelze und wird zur Folie 8. Diese Folie 8 umschlingt die Kühlwalze 6 zu einem großen Teil und wird dadurch stark abgekühlt. Über eine Umlenkwalze 7 wird die Folie 8 einer Wickelvorrichtung 9 zugeführt, wo sie zu einem Wickel 10 15 aufgewickelt wird.

Die Dicke der Folie 8 wird nach dem Passieren der Umlenkwalze 7 mit einer Dickenmessvorrichtung 11 vermessen. Die Dickenmessvorrichtung 11 umfasst die Dickenmesssonde 12, welche aus einem mit Sender 12a und einem 20 Empfänger 12b besteht. Die Messwerte werden über eine Datenleitung 13 der Rechen- und Speichereinheit 14 zugeführt. Die Messwerte oder die daraus abgeleiteten Informationen können dem Maschinenbediener über den Monitor 15 zugänglich gemacht werden. Der Monitor 15 kann auch zur Eingabe von Parametern dienen. Gegebenenfalls kann hierzu auch ein anderes, nicht 25 dargestelltes Eingabegerät verwendet werden. Die Rechen- und Speichereinheit 14 stellt über die Datenleitung 16 der Steuereinheit 17 Informationen zur Steuerung des Mittels zur Beeinflussung der Foliendicke zur Verfügung. Die Steuereinheit 17 ermittelt aus diesen Informationen Steuerbefehle und übermittelt diese über die Steuerleitung 18 an das Mittel zur 30 Beeinflussung der Foliendicke. In der hier vorgestellten Ausführungsform der Erfindung dienen die Steuerbefehle der Variation der Spaltbreite des Düsenspalts 5.

Aus Fig. 2 ist der effektive Bahnverlauf 19 zu erkennen, den die Messköpfe 12 erzeugen, wenn sie sich mit gleichmäßiger Geschwindigkeit in Richtung (x) quer zur Förderrichtung (z) der Folie 8 bewegen. Zur Ermittlung eines vollständigen Dickenprofils der Folie 8 bewegen sich die Messköpfe 12 bis zu 5 den Rändern der Folie 8.

<b>Bezugszeichenliste</b>	
1	Fülltrichter
2	Extruder
3	Leitung
4	Breitschlitzdüse
5	Düsenspalt
6	Kühlwalze
7	Umlenkwalze
8	Folie
9	Wickelvorrichtung
10	Wickel
11	Dickenmessvorrichtung
12	Dickenmesssonde
13	Datenleitung
14	Rechen- und Speichereinheit
15	Monitor
16	Datenleitung
17	Steuereinheit
18	Steuerleitung
19	Effektiver Bahnverlauf
12a	Sender der Dickenmesssonde
12b	Empfänger der Dickenmesssonde
x	Bewegungsrichtung des Messkopfes 11
z	Förderrichtung

5

10

## Patentansprüche

15

1. Verfahren zur Regelung der Dicke extrudierter Folie, welches folgende Verfahrensmerkmale umfasst:
  - die Messung des Dickenprofils gerade extrudierter Folie (8) mit Hilfe einer Dickenmesssonde (12), welche im wesentlichen quer (x) zur Förderrichtung (z) der extrudierten Folie (8) entlang ihrer Oberfläche bewegt wird und pro Messzyklus (MZ) ein Dickenprofil (P) der Folie (8) zumindest über Teile der Ausdehnung der Folie (8) quer (x) zu ihrer Förderrichtung (z) aufzeichnet,
  - die Übermittlung der Messwerte an eine Steuereinheit (14,15,17)
  - das Speichern der den Dickenprofilen zugrundeliegenden Messwerte in einer Speichervorrichtung (14),
  - das Bereitstellen statistischer Werte zu der Foliendicke (5) durch eine Rechenvorrichtung (14), wobei die Rechenvorrichtung (14) hierbei Messwerte oder von Messwerten abgeleitete Informationen aus einer bestimmten Anzahl (N) von Messzyklen (MZ) berücksichtigt und gegebenenfalls Messwerte aus jüngeren und älteren

Messzyklen mit unterschiedlichen Wichtungsfaktoren versieht,

- die Ermittlung der Abweichungen der statistischen Werte zu der Foliendicke (5) von einem Sollwert,
- das Generieren von Steuerbefehlen an Mittel zum Beeinflussen der Foliendicke (5)

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die Rechenvorrichtung (14) während eines vorbestimmten Zeitraumes zu Beginn des Extrusionsprozesses den oder die jüngeren Messwerte bei der Bereitstellung der statistischen Werte im Verhältnis zu den älteren Messwerten stärker berücksichtigt als während des Normalbetriebs.

2. Verfahren nach Anspruch 1

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die Rechenvorrichtung (14) während eines vorbestimmten Zeitraumes zu Beginn des Extrusionsprozesses die statistischen Werte ermittelt, indem sie Messwerte oder von Messwerten abgeleitete Informationen aus einer geringeren Anzahl (N) von Messzyklen (MZ) berücksichtigt als während des Normalbetriebs.

3. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die Rechenvorrichtung (14) während eines vorbestimmten Zeitraumes zu Beginn des Extrusionsprozesses statistische Werte ermittelt, wobei zumindest ein älterer Messwert mit einem kleineren Wichtungsfaktor versehen wird als im Normalbetrieb.

4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die Rechenvorrichtung (14) während eines vorbestimmten Zeitraumes zu Beginn des Extrusionsprozesses statistische Werte ermittelt, wobei zumindest ein jüngerer Messwert mit einem größeren Wichtungsfaktor

versehen wird als im Normalbetrieb.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4  
dadurch gekennzeichnet, dass

- die Anzahl (N) von Messzyklen (MZ) und/oder
- die Wichtungsfaktoren

nach dem Beginn des Extrusionsprozesses schrittweise an die im Normalbetrieb verwendete Anzahl (N) und/oder die im Normalbetrieb verwendeten Wichtungsfaktoren angenähert werden.

6. Vorrichtung zur Regelung der Dicke extrudierter Folie (8), welche folgende Merkmale aufweist:

- eine Dickenmesssonde (12) zur Messung des Dickenprofils gerade extrudierter Folie (8), welche im wesentlichen quer (x) zur Förderrichtung (z) der extrudierten Folie (8) entlang der Oberfläche der Folie (8) bewegt wird und pro Messzyklus (MZ) ein Dickenprofil (P) der Folie (8) zumindest über Teile der Ausdehnung der Folie (8) quer (x) zu ihrer Förderrichtung (z) aufzeichnet,
- die Übermittlung der Messwerte an eine Steuereinheit (14,15,17),
- eine Speichervorrichtung (14) zur Aufzeichnung von Messwerten und von Messwerten abgeleiteten Informationen,
- eine Rechenvorrichtung (14) zum Bereitstellen statistischer Werte zu der Foliendicke (5) unter Berücksichtigung der Messwerte oder der von Messwerten abgeleiteten Informationen aus einer bestimmten Anzahl (N) von Messzyklen (MZ) und mit der (14) gegebenenfalls Messwerte aus jüngeren und älteren Messzyklen mit unterschiedlichen Wichtungsfaktoren versehen werden können,
- wobei auch die Abweichungen der statistischen Werte zu der Foliendicke (5) von einem Sollwert mit der Recheneinheit (14)

ermittelbar sind,

- eine Vorrichtung (17) zum Generieren von Steuerbefehlen an Mittel zum Beeinflussen der Foliendicke (5)

**dadurch gekennzeichnet, dass**

mit der Rechenvorrichtung (14) während eines vorbestimmten Zeitraumes zu Beginn des Extrusionsprozesses der oder die jüngeren Messwerte bei der Bereitstellung der statistischen Werte im Verhältnis zu den älteren Messwerten stärker berücksichtigbar sind als während des Normalbetriebs.

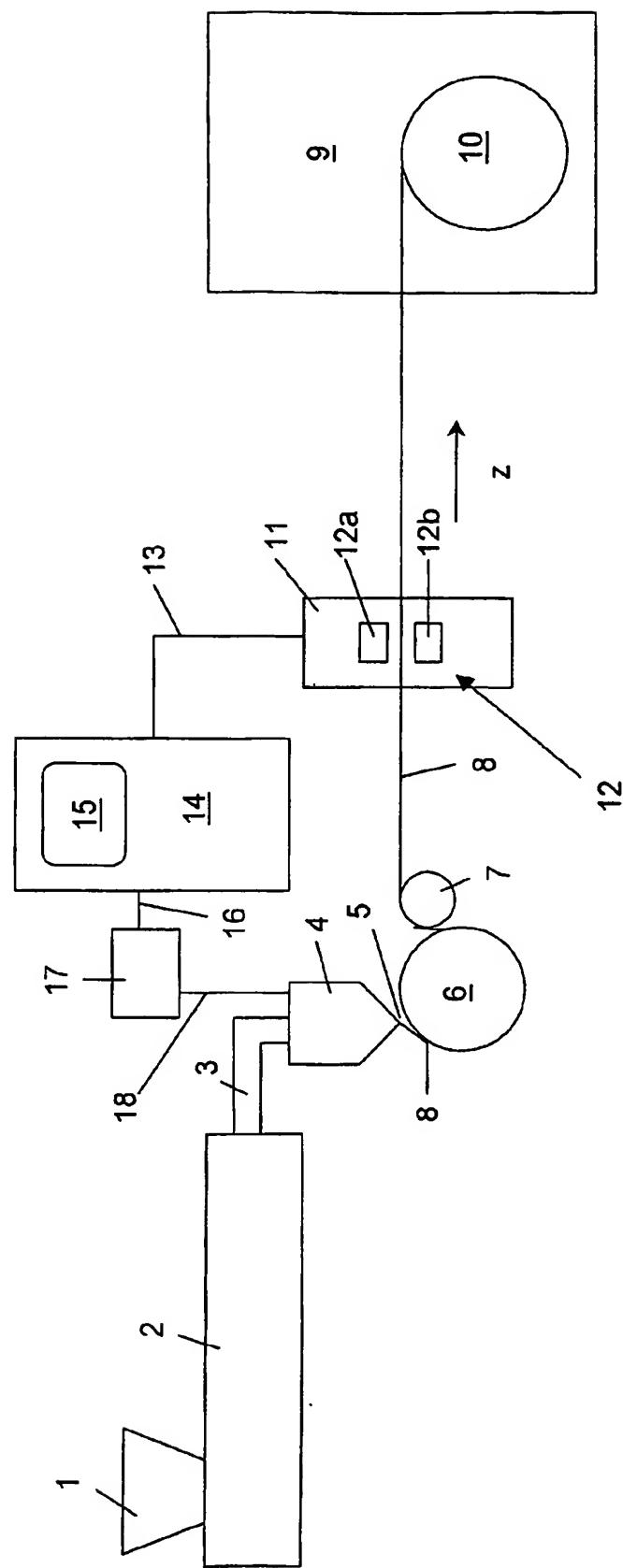


Fig. 1

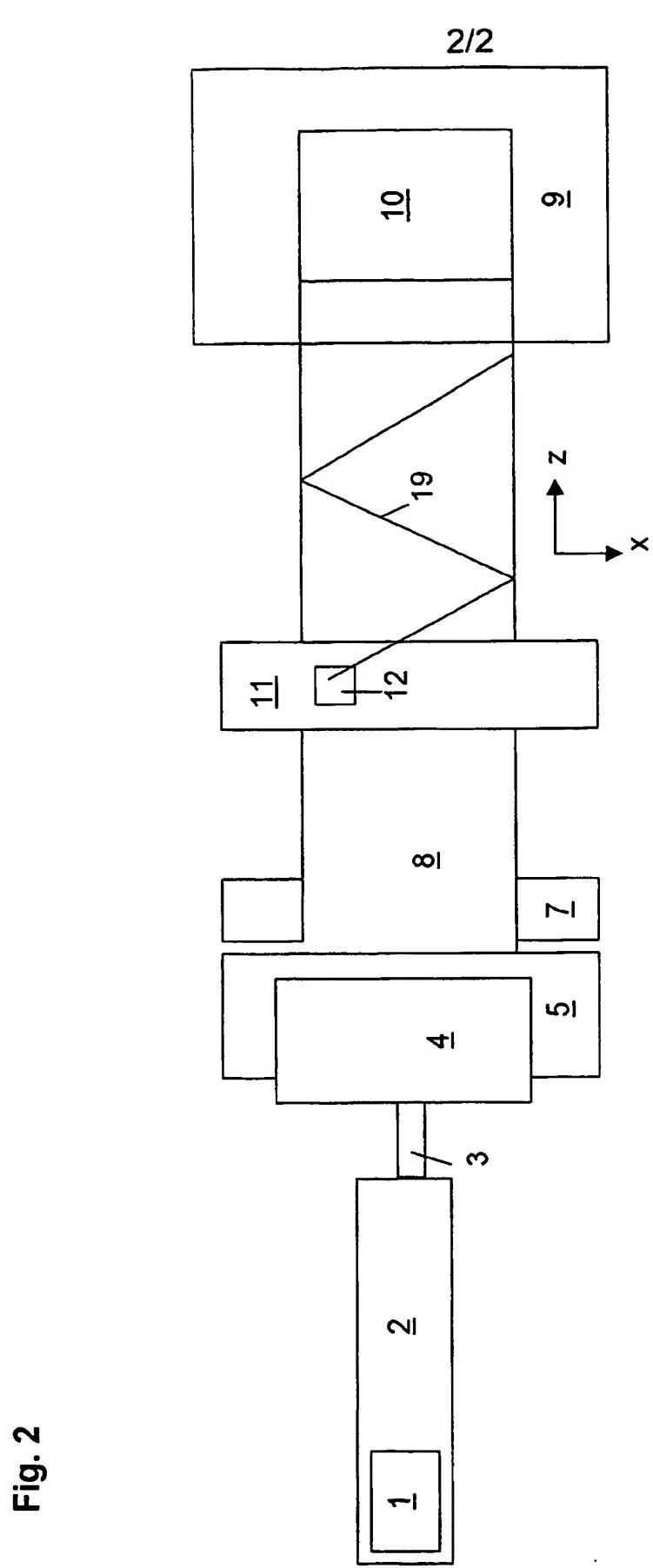


Fig. 2

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/14056

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 IPC 7 B29C47/16 B29C47/92 G01B15/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 IPC 7 B29C G01B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 02 24434 A (HIRATA HAJIME ;NAKAI YASUHIRO (JP); TERAO JIRO (JP); TORAY INDSTR) 28 March 2002 (2002-03-28) abstract page 15, line 3 - line 7 page 34, line 1 - line 8 page 45, line 20 - line 28 claims 1-3,13,14; figures 16,17 ---	1-6
P,X	EP 1 319 492 A (TORAY INDUSTRIES) 18 June 2003 (2003-06-18) paragraph '0047! paragraph '0141! paragraph '0204! claims 1-3,13,14; figures 16,17 ---	1-6 -/-

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the International filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed Invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed Invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 April 2004

Date of mailing of the international search report

21/04/2004

## Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Jensen, K

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 03/14056

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 000 402 A (HIGHAM JOHN D) 28 December 1976 (1976-12-28) column 2, line 55 - line 66 column 4, line 8 - line 55; figures ---	1-6
A	US 3 610 899 A (DAHLIN ERIK B) 5 October 1971 (1971-10-05) column 3, line 21 - line 55 column 4, line 71 -column 5, line 21 claim 1; figures ---	1-6
A	US 5 397 514 A (BREIL JURGEN ET AL) 14 March 1995 (1995-03-14) the whole document -----	1-6

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/14056

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
WO 0224434	A	28-03-2002	CN EP WO JP TW US	1395523 T 1319492 A1 0224434 A1 2003089146 A 523456 B 2003050717 A1	05-02-2003 18-06-2003 28-03-2002 25-03-2003 11-03-2003 13-03-2003
EP 1319492	A	18-06-2003	EP CN WO JP TW US	1319492 A1 1395523 T 0224434 A1 2003089146 A 523456 B 2003050717 A1	18-06-2003 05-02-2003 28-03-2002 25-03-2003 11-03-2003 13-03-2003
US 4000402	A	28-12-1976	NONE		
US 3610899	A	05-10-1971	DE GB	2005655 A1 1271440 A	03-09-1970 19-04-1972
US 5397514	A	14-03-1995	DE DE WO EP JP JP KR	4033974 A1 59105631 D1 9207701 A1 0554286 A1 2698215 B2 6502131 T 170434 B1	30-04-1992 06-07-1995 14-05-1992 11-08-1993 19-01-1998 10-03-1994 01-05-1999

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/14056

A. KLASSEIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B29C47/16 B29C47/92 G01B15/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B29C G01B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 02 24434 A (HIRATA HAJIME ; NAKAI YASUHIRO (JP); TERAO JIRO (JP); TORAY INDUSTR) 28. März 2002 (2002-03-28) Zusammenfassung Seite 15, Zeile 3 - Zeile 7 Seite 34, Zeile 1 - Zeile 8 Seite 45, Zeile 20 - Zeile 28 Ansprüche 1-3,13,14; Abbildungen 16,17 ---	1-6
P,X	EP 1 319 492 A (TORAY INDUSTRIES) 18. Juni 2003 (2003-06-18) Absatz '0047! Absatz '0141! Absatz '0204! Ansprüche 1-3,13,14; Abbildungen 16,17 ---	1-6 -/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \*'A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*'E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*'L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*'O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*'P\* Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- \*'T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*'V\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*'Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist
- \*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

2. April 2004

21/04/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Jensen, K

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/14056

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 000 402 A (HIGHAM JOHN D) 28. Dezember 1976 (1976-12-28) Spalte 2, Zeile 55 - Zeile 66 Spalte 4, Zeile 8 - Zeile 55; Abbildungen ---	1-6
A	US 3 610 899 A (DAHLIN ERIK B) 5. Oktober 1971 (1971-10-05) Spalte 3, Zeile 21 - Zeile 55 Spalte 4, Zeile 71 - Spalte 5, Zeile 21 Anspruch 1; Abbildungen ---	1-6
A	US 5 397 514 A (BREIL JURGEN ET AL) 14. März 1995 (1995-03-14) das ganze Dokument -----	1-6

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/14056

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 0224434	A	28-03-2002	CN EP WO JP TW US	1395523 T 1319492 A1 0224434 A1 2003089146 A 523456 B 2003050717 A1		05-02-2003 18-06-2003 28-03-2002 25-03-2003 11-03-2003 13-03-2003
EP 1319492	A	18-06-2003	EP CN WO JP TW US	1319492 A1 1395523 T 0224434 A1 2003089146 A 523456 B 2003050717 A1		18-06-2003 05-02-2003 28-03-2002 25-03-2003 11-03-2003 13-03-2003
US 4000402	A	28-12-1976	KEINE			
US 3610899	A	05-10-1971	DE GB	2005655 A1 1271440 A		03-09-1970 19-04-1972
US 5397514	A	14-03-1995	DE DE WO EP JP JP KR	4033974 A1 59105631 D1 9207701 A1 0554286 A1 2698215 B2 6502131 T 170434 B1		30-04-1992 06-07-1995 14-05-1992 11-08-1993 19-01-1998 10-03-1994 01-05-1999